

УДК 004.9

<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2020.4.8>

Р.М. ЗАХАРЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-4650-3095

Л.М. ЗАХАРЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-9984-696X

Т.Г. КІРЮШАТОВА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-0000-0065

О.В. ШТУЦА

Херсонський національний технічний університет
ORCID:0000-0001-8817-3800

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ УЧНІВ, СТУДЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕСТОВИХ МЕТОДИК

Цього року в умовах карантину, школи і університети були вимушені перейти на дистанційне навчання. Через кілька місяців така освіта продемонструвала як свої переваги так і свої слабкі сторони і вже зараз всі намагаються покращити онлайн-сервіс. Головним компонентом освіти є знання тому постійно необхідно досліджувати слабкі місця такої освіти та знаходити шляхи їх усунення.

Зміни в освітній системі України передбачають підвищення відповідальності педагогів за результати освітньої діяльності. Для впровадження компетентнісного підходу в систему освіти необхідно подолати складнощі, пов'язані зі зміною методів роботи викладачів, що стосується побудови освітнього процесу, оцінки навчання і методів забезпечення якості.

На сучасному етапі за кордоном широко поширений, а в Україні починає активно впроваджуватися в практику навчального процесу цілий комплекс методів оцінки навчальних успіхів і важливе місце в цьому процесі посідає тестування.

Тестовий контроль являється науково обґрунтованим методом об'єктивного оцінювання рівня підготовленості, а не звичайна проста перевірка отриманих знань, що повинна відповідати вимогам надійності, валідності та ефективності.

У даній роботі розглянуто тест як педагогічний інструмент для перевірки знань та досліджено використання різних видів тестів, які застосовуються в навчальному процесі.

Тестовий контроль є одним з найбільш зручних способів перевірки знань учнів, особливо в дистанційній формі навчання. Тому особливу увагу приділено використанню саме комп'ютерного тестування, яке в Херсонському національному технічному університеті реалізується за допомогою системи Moodle. В роботі приведено приклади сучасного програмного забезпечення для автоматизації процесу тестування. Займаються розробкою такого програмного забезпечення і студенти, які опановують спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення». В статті приведено приклад такої програми, яка розроблена за допомогою сучасної мови програмування JavaScript. Таке програмне забезпечення дає можливість викладачам використовувати інструменти як для створення тестів так і для налаштування програми.

Ключові слова: тести, автоматизація процесу тестування, електронні навчальні системи, дистанційна освіта, система Moodle.

Р.Н. ЗАХАРЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0003-4650-3095

Л.Н. ЗАХАРЧЕНКО

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-9984-696X

Т.Г. КІРЮШАТОВА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0002-0000-0065

Е.В. ШТУЦА

Херсонський національний технічний університет
ORCID: 0000-0001-8817-3800

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ УЧЕНИКОВ, СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТОВЫХ МЕТОДИК

В этом году в условиях карантина, школы и университеты были вынуждены перейти на дистанционное обучение. Через несколько месяцев такое образование продемонстрировало как свои преимущества так и свои слабые стороны и уже сейчас все пытаются улучшить онлайн-сервис. Главным компонентом образования является знание поэтому постоянно необходимо исследовать слабые места такого образования и находить пути их устранения.

Изменения в образовательной системе Украины предусматривают повышение ответственности педагогов за результаты образовательной деятельности. Для внедрения компетентностного подхода в систему образования необходимо преодолеть сложности, связанные с изменением методов работы преподавателей, которые касаются построения образовательного процесса, оценки обучения и методов обеспечения качества.

На современном этапе за рубежом широко распространен, а в Украине начинает активно внедряться в практику учебного процесса целый комплекс методов оценки учебных успехов и особое место в этом процессе занимает тестирования.

Тестовый контроль является научно обоснованным методом объективной оценки уровня подготовленности, а не обычная простая проверка полученных знаний, которая должна отвечать требованиям надежности, валидности и эффективности.

В данной работе рассмотрен тест как педагогический инструмент для проверки знаний и исследовано использования различных видов тестов, применяемых в учебном процессе.

Тестовый контроль является одним из самых удобных способов проверки знаний учащихся, особенно в дистанционной форме обучения. Поэтому особое внимание уделено использованию именно компьютерного тестирования, которое в Херсонском национальном техническом университете реализуется с помощью системы Moodle. В работе приведены примеры современного программного обеспечения для автоматизации процесса тестирования. Занимаются разработкой такого программного обеспечения и студенты, которые овладевают специальностью 121 «Инженерия программного обеспечения». В статье приведен пример такой программы, которая разработана с помощью современного языка программирования JavaScript. Такое программное обеспечение дает возможность преподавателям использовать инструменты, как для создания тестов, так и для настройки программы.

Ключевые слова: тесты, автоматизация процесса тестирования, электронные обучающие системы, дистанционное образование, система Moodle.

R.N. ZAHARCHENKO

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0003-4650-3095

L.N. ZAHARCHENKO

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0001-9984-696X

T.G. KIRYUSHATOVA

Kherson National Technical University
ORCID: 0000-0002-0000-0065

E.V. SHTUTSA

Kherson National Technical University
ORCID:0000-0001-8817-3800

THE STUDY OF METHODS FOR DETERMINING THE LEVEL OF TRAINING OF SCHOOLBOYS, STUDENTS USING TEST METHODS

This year, under quarantine conditions, schools and universities were forced to switch to distance learning. A few months later, such education has demonstrated both its advantages and its weaknesses, and now everyone is trying to improve the online service. The main component of education is knowledge, therefore it is constantly necessary to investigate the weak points of such education and find ways to eliminate them.

Changes in the educational system of Ukraine provide for an increase in the responsibility of teachers for the results of educational activities. To introduce a competency-based approach into the education system, it is necessary to overcome the difficulties associated with changing the methods of work of teachers, which relate to the construction of the educational process, the assessment of learning and methods of quality assurance.

At the present stage, a whole range of methods for assessing educational success is widely spread abroad, and in Ukraine, a whole range of methods for assessing educational success is being actively introduced into the practice of the educational process, and testing takes a special place in this process.

Test control is a scientifically based method of objectively assessing the level of preparedness, and not an ordinary simple test of the acquired knowledge, which should meet the requirements of reliability, validity and effectiveness.

This paper considers the test as a pedagogical tool for testing knowledge and explores the use of various types of tests used in the educational process.

Test control is one of the most convenient ways to test students' knowledge, especially in distance learning. Therefore, special attention is paid to the use of computer testing, which is implemented at the Kherson National Technical University using the Moodle system. The paper provides examples of modern software for automating the testing process. Students who master the specialty 121 "Software Engineering" are also engaged in the development of such software. The article provides an example of such a program that was developed using the modern JavaScript programming language. This software enables teachers to use tools both for creating tests and for customizing the program.

Key words: tests, automation of the testing process, e-learning systems, distance education, Moodle system.

Постановка проблеми.

Активне впровадження інформаційних технологій в усі сфери людської діяльності зумовлює необхідність використання їх в області професійної освіти. Проблеми автоматизації процесу оцінювання і обробки його результатів достатньо повно досліджено, але недостатній розвиток впровадження технологій в нашій системі освіти гальмує розвиток цього напрямку.

В останній час зростає необхідність в запровадженні дистанційного навчання та методах дистанційної перевірки знань, тому розгляд цього питання є актуальним. Оцінювання повинно сприйматися учнями, студентами не як щось, потрібне лише вчителю, а як етап, на якому учень може зорієнтуватися щодо наявних у нього знань, переконатися, що його знання і вміння відповідають пропонованим вимогам. До цілей вчителя повинна додаватися мета учня, студента: переконатися, що набуті знання і вміння відповідають пропонованим вимогам. Ця мета оцінки є основою [9].

Результати педагогічного тестування на різних етапах навчання є орієнтиром для подальшої праці вчителів і сигналом для суспільства. Узагальнені результати діагностування публікуються в пресі, відповідно до чого навчальні заклади мають можливість порівнювати свої досягнення з досягненнями інших закладів освіти

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми автоматизації процесу навчання, тестової перевірки знань достатньо повно досліджені в літературі. В українській науці педагогічна діагностика була предметом уваги Б. Бітінаса, В. Беспалька, А. Кочетова, В. Максимова, В. Аванесова та ін.

За думкою Аванесова В. С. традиційний тест - система завдань, яка пред'являється в порядку збільшення складності в один і той же час, з однаковою системою оцінювання для всіх тих, хто тестується. Він вважає, що тести мають на меті не стільки встановлення рівня знань студента, скільки допомогу ретельніше розібратися в навчальному матеріалі [7].

Куцик Р.В. вказує на те, що тестування є важливим інструментом поточної і кінцевої оцінки якості знань студентів в умовах кредитно-модульної організації педагогічного процесу.

Фетісов В.С. у своїх працях вказує на те, що контроль і оцінка знань займають в навчальному процесі дуже важливе місце і для цього використовуються комп'ютерні системи тестування [5].

Викладачі Оксфордського університету звертають увагу як на переваги онлайн-освіти так і її недоліки. Наприклад, записані онлайн-лекції допомагають студентам повторювати матеріал під час підготовки до іспиту. А от за результатами проведеного тестування конструктивно обговорити помилки, які допустили студенти, онлайн не завжди виходить. Часто через слабкий інтернет доводиться відключати відео.

«Люди - соціальні істоти, вони краще вчаться і засвоюють інформацію під час звичайного спілкування, а не перед комп'ютером» - вважає професор Рой Еллісон.

Переважає більшість науковців при розгляді поняття «тест» у більшості випадків мають на увазі вузьке значення цього терміна, а саме: тест – один з видів навчальних завдань, які використовуються для контролю й діагностики знань. Та слід зауважити, що його застосування не обмежується лише формою контролю, тестування використовується і як форма засвоєння визначених аспектів змісту навчання.

Формулювання мети дослідження

Метою дослідження є проаналізувати наявний педагогічний та існуючий програмний інструментарій, що застосовується для оцінювання та контролю знань студентів у формі тестування.

Запропонувати програмне забезпечення, розроблене за допомогою сучасних мов програмування, для проведення тестування.

Викладення основного матеріалу дослідження

Традиційні педагогічні методи - це і щоденне спостереження за навчальною роботою, і усне опитування, і письмова перевірка. У системі навчальної роботи необхідно застосувати усі розглянуті методи перевірки та оцінки знань для того, щоб забезпечити систематичність і глибину контролю за якістю успішності студентів. В наш час окрім традиційних технологій використовуються і сучасні: дистанційні, електронне навчання та нові ІКТ. Зміна освітніх технологій представлена на рис.1

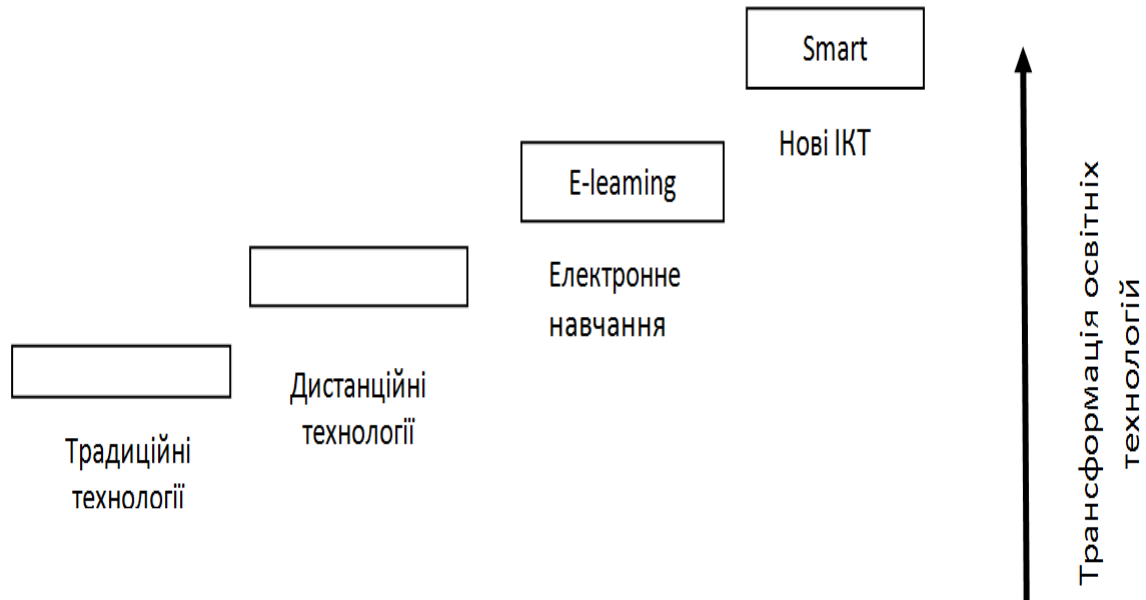


Рис. 1. Зміна освітніх технологій

Для оцінювання та контролю знань в освітній сфері використовують різні методи оцінювання знань. За результатами дослідження встановлено, що необхідність у використанні тестової методики оцінювання в освітньому процесі зростає. Воно є третім і складає майже 12,5 відсотків від всіх методів контролю навчальних досягнень. В даний час у зв'язку з інформатизацією освіти в педагогічних інноваціях з'явилася окремий напрямок - комп'ютерне тестування, при якому пред'явлення тестів, оцінювання та видача результатів здійснюється за допомогою персонального комп'ютера. Розглядається комп'ютерне тестування, як необхідність у наш час для оптимізації роботи викладача. Але існують і певні проблеми у комп'ютерному тестуванні. У деяких країнах не раз були змушені відкласти адміністрування випробувань через проблеми з комп'ютерним тестом, коли студенти намагалися взяти участь у тестуванні, а довелося їм дивитися на порожні екрани. Такі повідомлення з проблемами про те, що комп'ютерні тести не проводились через комп'ютерні збої не поодинокі [8].

Подібні проблеми виникали в попередніх періодах випробувань з комп'ютеризованими проблемами тестування в більш ніж 30 державах з 2013 року згідно з некомерційним Національним центром справедливого та відкритого тестування [9].

З появою комп'ютерів міра знань стала основою методики адаптивного проведення контролю знань, де використовують способи урегулювання складності і числа запропонованих завдань, в залежності від відповідей учнів. При вірній відповіді наступне завдання ПК підбирає більш складне, при невірній відповіді – легше [4].

Використання завдань, які мають відповідати рівню підготовки, значно підвищує точність вимірювання і мінімізує тривалість індивідуального тестування до 5-10 хв. Адаптивне тестування забезпечує комп'ютерну видачу завдань на оптимальному, майже 50%-му рівні ймовірності вірної відповіді для кожного хто тестується [3].

Адаптивний тест представляє собою варіант автоматизованої системи тестування, в якій завчасно відомі параметрами складності і виконується диференціація здібності кожного завдання. Таку систему створено у вигляді комп'ютерного банку завдань, які упорядковані у відповідності з важливими характеристиками завдань. Головна характеристика завдань адаптивних тестів - це такий рівень їх складності, який отримано досвідченим шляхом, що означає: перед тим як потрапити в банк, кожне із завдань проходить емпіричну апробацію на великій кількості учнів визначеного контингенту [2].

Склад тесту залежить від вірно підібраних завдань. Рівень структурованості, підготовленості тесту визначають за допомогою коефіцієнта Л. Гутмана, раніше називали мірою «надійності тесту».

Тестування це вимір якості підготовленості, умінь і навичок. Порівняння правил для виконання завдань (задачі), запропонованих в тексті, з еталоном відповіді дозволяє визначити коефіцієнт засвоєння знань $K_{us}=A/P$, де A - число вірних відповідей, а P - число завдань у запропонованих тестах [1].

Визначення K_{us} є операцією виміру якості засвоєння знань. K_{us} піддається нормування ($0 < K_{us} < 1$), а процедуру контролю засвоєння легко автоматизувати. По коефіцієнту судять про завершеність процесу навчання: якщо $K_{us} > 0,7$, то процес навчання вважають завершеним. При засвоєнні знань з $K_{us} \leq 0,7$ студент у професійній діяльності робить помилки і не здатний до їх виправлення через те, що не вміє їх знаходити. Нижню допустиму межу закінчення процесу навчання підвищують до величини, необхідної з точки зору безпеки діяльності [1].

Розробка тестів це складне і трудомістке завдання. Наші вчителі не завжди в змозі створити тести потрібного рівня. Та вони мають можливість використовувати запропоновані нові ресурси для створення тестів.

Модуль «Тест» в Moodle є однією з найскладніших складових системи. Розробники додали велику кількість параметрів у модуль тестування. З одного боку це дещо ускладнює налаштування тесту, з іншого – дозволяє зробити тест надзвичайно гнучким. Тести можна варіювати, включаючи тестові питання із загального переліку питань в довільному порядку. Студенти можуть виконувати одні і ті ж тести кілька разів.

Елемент курсу «Тест» дозволяє викладачеві створювати тести, що складаються з питань різних типів: множинний вибір, вірно/невірно, на відповідність, коротка відповідь і т.д.

Особливі переваги системи Moodle проявляються на етапі обробки результатів тестування: оціночна шкала задається при створенні тесту і може бути будь-якою, тестові завдання можуть бути різної складності і тому мати різну бальну оцінку. Відразу після проходження тесту студенту можуть бути показані як підсумок тестування, так і правильні відповіді. Важливим достоїнством системи Moodle є наявність в ній вбудованих засобів статистичної обробки результатів тестування та визначення кількісних статистичних характеристик тестів. Це дозволяє, зокрема, оцінювати валідність тестових завдань і є зручним інструментом для поліпшення якості тестів як засобу оцінки знань [6].

Інший приклад програми для розробки тестів Майстер – Тест.

Програма ClassMarker дозволяє створювати різноманітні тести, використовуючи необмежену кількість запитань і відповідей, передивлятися результати оцінювання, аналізувати статистику. Передбачений безкоштовний професійний план для онлайн-тестування – до 100 тестів, проведених на місяць (це 1200 тестів щорічно).

Програма ProProfs Training Maker - ресурс дозволяє створювати і публікувати курси, додавати опитування, компонувати тести з варіантами відповідей або з розгорнутою відповіддю. Можна вставляти в завдання зображення або відеофайли. Має безкоштовну версію і платні розширені пакети.

Програма Easy Test Maker - мобільний додаток для створення тестів. Передбачений безкоштовний ознайомлювальний період.

MyTest – це система програм (програма тестування учнів, редактор тестів та журнал результатів) для створення та проведення комп'ютерного тестування, збору та аналізу результатів, виставлення оцінок за вказаною в тесті шкалою. Для встановлення програми MyTest на ПК достатньо розархівувати завантажений архівний файл в довільну папку.

Тести та опитування в достатній кількості представлені в навчальних посібниках, але для складання тестів самому, зі своїми завданнями можна в одному з найпростіших і зручних сервісів – Google Forms. Багато проблем в тестах додавання формул. У Google Forms такий режим є.

Студенти, які навчаються в Херсонському національному технічному університеті на спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», вивчають сучасні мови програмування і з цікавістю ставляться до автоматизації рівня оцінювання студентів за допомогою тестів. Враховуючи переваги тестування, ними розробляються програмні засоби щоб зробити оцінювання легким.

Було визначено технічне завдання та вимоги до програми:

- для кожного запитання повинна бути передбачена можливість від 2 до 8 варіантів відповідей;
- результат тестування повинен відповідати одному з чотирьох рівнів опанування навчального матеріалу (високий, достатній, середній, початковий);
- питання тесту повинні знаходитися в текстовому файлі;
- програма повинна бути інваріантна до змісту тестів, тобто зміни тесту не повинні призводити до зміни програми;
- у програмі повинна бути заблокована можливість повернення до попереднього питання або пропуску поточного;
- якщо запитання сформульовано, на нього потрібно дати відповідь;
- правильна відповідь (еталон) – обов'язковий атрибут будь-якого тестового завдання.

Розроблений у межах дослідження програмний продукт є готовим до використання програмним засобом, що може бути використаний у вищих навчальних закладах (школах) для перевірки знань з дисципліни.

Тестовий бал показує «рівень знань», або рівень підготовленості учня або студента.

Програма виконує розрахунок коефіцієнту засвоєння знань на основі апарату теорії нечітких множин, побудувавши модель, що дозволяє переводити результати тестування, виражені в балах, в звичні оцінки або «незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно».

Для розробки програми використана мова програмування JavaScript, яка є компільованою мовою. JavaScript - це мова програмування, яка додає інтерактивність на ваш веб-сайт (наприклад: ігри, відгук при натисненні кнопок або при введенні даних у форми, динамічні стилі, анімація).

Сучасний JavaScript - це «безпечна» мова програмування загального використання. Вона не дає низькорівневих засобів роботи з пам'яттю, процесором, так як спочатку була орієнтована на браузері, в яких це не потрібно. Відносно інших можливостей - вони залежать від оточення, в якому запущено JavaScript. Більшість можливостей JavaScript в браузері обмежено поточним вікном і сторінкою [10].

Для вирішення поставленої задачі - розробки програми в середовищі JavaScript для визначення рівня підготовленості, використана модель переведення балів в оцінку.

В програмі необхідно ввести вихідну інформацію:

- проставити число тестів;
- внести інформацію (текст запитань);
- внести інформацію – варіанти відповідей;
- отримати результат.

Можна вносити зміни, редагувати інформацію при необхідності. Завантажуючи програму за допомогою файлу rrr.exe в програмі виконують авторизацію особи, які будуть тестуватися. На рис. 2 представлено вікно розробленої програми для тестування.

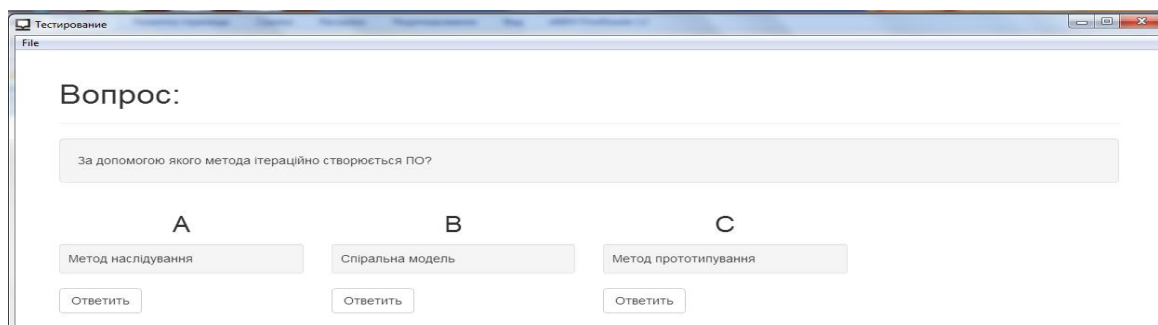


Рис. 2. Екранна форма вікна програми

Висновки

В умовах, коли інформатизація освіти – одне з найважливіших завдань пріоритетного національного проєкту, саме такій формі тестування потрібно віддавати перевагу

Комп'ютерне тестування – багатофункціональний метод, який дозволяє швидше зрозуміти, як краще далі працювати зі студентом, допомагає викладачу скоригувати курс навчання, а також виступає формою контролю та діагностики знань студентів.

Комп'ютерне тестування доцільно застосовувати в поєднанні з іншими традиційними формами, зокрема усною співбесідою з проблемних питань, для виявлення психологічних особливостей кожного студента.

Комп'ютерне тестування слід використовувати не лише при поточному чи проміжному контролі, а і при рубіжному та підсумковому контролі при умові можливості одержання результатів.

Тестування в комп'ютерній формі виключає можливість помилки викладача при перевірці тестових завдань, зводить до нуля час, необхідний на перевірку.

За допомогою тестів та використання комп'ютерної техніки підвищується ефективність педагогічної діяльності відносно контролю знань, а це є дуже позитивним фактором, бо оплата праці наших педагогів вже давно ледве компенсує витрати навіть фізичної енергії. Комп'ютерне тестування здатне задовольнити призначення контролю і оцінки результатів, при цьому економлячи час і кошти.

Використовуючи сучасні інформаційні технології, враховуючи трансформацію освітніх технологій, необхідно вдосконалювати комп'ютерне тестування.

Список використаної літератури

1. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навч. посіб. для студентів. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.
2. Буйницька О. П. Інформаційні технології і технічні засоби навчання: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2012. 240 с.
3. Макарова О.Б., Габерман Н.В., Галкина Е.А. Контроль учебных достижений обучающихся по биологии с помощью системы интерактивного опроса Smart-Response. Научно-практический журнал "Гуманизация образования". 2016 г. №1. - С.51-58. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-uchebnyh-dostizheniy-obuchayuschih-sya-po-biologii-s-pomoschu-sistemy-interaktivnogo-oprosa-smart-response/viewer>. (дата звернення: 26.10.2020).
4. Пастухова Е. В. Дистанционное обучение в образовательном процессе: преимущества и недостатки Электронное образование: перспективы использования Smart-технологий. Материалы III Международной научно-практической видеоконференции. Тюмень, 2015 г. - С.123-125. - URL: <https://www.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/confcdo2015.pdf>. (дата звернення: 26.10.2020).
5. Фетисов В.С. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод.посіб. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. 140 с.
6. Сайт Moodle community. - URL: <http://moodle.org>. (дата звернення: 20.10.2020).
7. Сайт научно-методической поддержки слушателей курсов В.С. Аванесова. - URL: <http://testolog.narod.ru>. (дата звернення: 15.10.2020).
8. Опарін А.В. Проблеми комп'ютерного тестування знань в сучасній освіті. Науковий вісник ПНПУ ім. К.Д. Ушинського. 2017. №1(114). – С. 68-74.
9. Нечипуренко П.П. Створення тесту для оцінювання рівня підготовки студентів з кількісного хімічного аналізу засобами системи програм MyTest. Теорія та методика електронного навчання. Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ. 2013. Том IV. – С. 206-215.
10. Негрино JavaScript для начинающих. Негрино, Том. - М.: Огни, 2013. 544 с.

References

1. Bakhrushyn V.YE. Metody analizu danykh: navch. posib. dlya studentiv. Zaporizhzhya: KPU, 2011. 268 p.
2. Buynits'ka O. P. Informatsiyni tekhnolohiyi i tekhnichni zasoby navchannya: navch. posib. Kyiv: TSUL, 2012. 240 p.
3. Makarova O.B., Haberman N.V., Halkyna E.A. Kontrol' uchebnykh dostyzhenyi obuchayushchysya po byolohyy s pomoshch'yu systemy ynteraktyvnogo oprosa Smart-Response. Nauchno-praktychesky zhurnal "Humanyzatsyya obrazovanyya". 2016 h. №1. - pp.51-58. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-uchebnyh-dostizheniy-obuchayuschih-sya-po-biologii-s-pomoschu-sistemy-interaktivnogo-oprosa-smart-response/viewer>. (data zvernennya: 26.10.2020).
4. Pastukhova E. V. Dystantsyonnoe obuchenye v obrazovatel'nom protsesse: preymushchestva y nedostatky Élektronnoe obrazovanye: perspektyvy yspol'zovanyya Smart-tekhnolohyy. Materyaly III Mezhdunarodnoy nauchno-praktycheskoy vydeokonferentsyy. Tyumen', 2015 h. - pp.123-125. - URL: <https://www.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/confcdo2015.pdf>. (data zvernennya: 26.10.2020).
5. Fetisov V.S. Komp'yuterni tekhnolohiyi v testuvanni: navch.-metod.posib. Nizhyn: Vydavets' PP Lysenko M.M., 2011. 140 p.
6. Sayt Moodle community. - URL: <http://moodle.org>. (data zvernennya: 20.10.2020).
7. Sayt nauchno-metodycheskoy pidderzhky slushateley kursov V.S. Avanesova. - URL: <http://testolog.narod.ru>. (data zvernennya: 15.10.2020).
8. Oparin A.V. Problemy komp'yuternoho testuvannya znan' v suchasniy osviti. Naukovyy visnyk PNPУ im. K.D. Ushyns'koho. 2017. №1(114). – p. 68-74.
9. Nchypurenko P.P. Stvorennya testu dlya otsinyuvannya rivnya pidhotovky studentiv z kil'kisnoho khimichnoho analizu zasobamy systemy proham MyTest. Teoriya ta metodyka elektronnoho navchannya. Kryvyy Rih: Vydavnychyy viddil KMI. 2013. Tom IV. – pp. 206-215.
10. Nehryno JavaScript dlya nachynayushchykh. Nehryno, Tom. - M.: Ohny, 2013. 544 p.